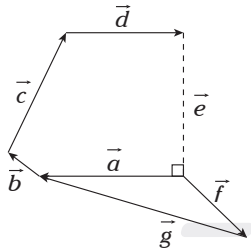
ACADEMIA CÉSAR VALLEJO

CUARTO SIMULACRO DE FÍSICA Y QUÍMICA

Semestral UNI - 2023 II

Física

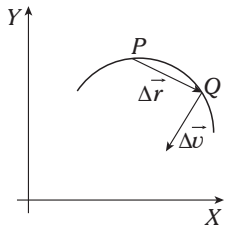
1. Halle el módulo de vector resultante de sistema de vectores que se muestra en la figura, si $a=3$ u y $e=4$ u.



A) 5 u B) 6 u C) 7 u
D) 8 u E) 9 u

2. La figura muestra vectores $\Delta\vec{r}$ y $\Delta\vec{V}=\vec{V}_Q-\vec{V}_P$, al respecto señale la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:

I. La velocidad media tiene la misma dirección que $\Delta\vec{v}$.
II. La aceleración media tiene la misma dirección que $\Delta\vec{V}$.
III. La velocidad instantánea en P tiene la dirección que $\Delta\vec{r}$.



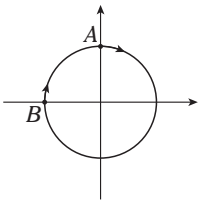
A) VVF B) VVV C) FVF
D) FFV E) FFF

3. Una partícula se desplaza a lo largo del eje X, la ecuación de su posición en cualquier instante es: $x(t)=10-16t+4t^2$, donde x está en m y t en s. Indique cuáles de las siguientes proposiciones son correctas:

I. En el instante $t=0$, el auto va hacia la izquierda, desde $x_0=10$ m, con una rapidez de 16 m/s.
II. En $t=2$ s el auto se detiene e invierte su movimiento.
III. Después de 10 s su velocidad es: $\vec{v}=96\hat{i}$ m/s.

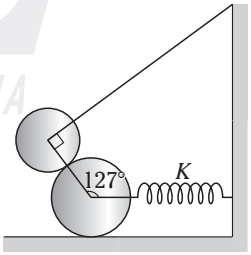
A) solo I B) solo II C) solo III
D) I y II E) todas

4. Dos móviles A y B se mueven a partir de las posiciones mostradas con velocidades angulares $\omega_A=2\pi$ rad/h y $\omega_B=\pi/6$ rad/h. Aproximadamente, ¿al cabo de qué tiempo (en min) se producirá el primer encuentro de A y B?



A) 49,1 B) 10,7 C) 15,6
D) 20,4 E) 25,8

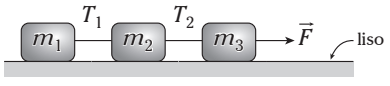
5. Dos cilindros de masas 10 kg se encuentran en reposo como se muestra en la figura. Suponiendo que todos los contactos son lisos, halle la deformación de resorte ($K=480$ N/m).



A) 0,1 m B) 0,3 m C) 0,4 m
D) 0,6 m E) 0,2 m

6. Se tienen 3 masas $m_1\neq m_2\neq m_3$ como se ve en la figura. Indique cuáles de las siguientes proposiciones son correctas. (T: tensión, a: aceleración)

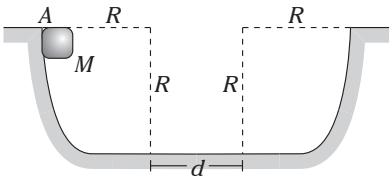
I. $T_1=T_2$
II. $T_1>T_2$
III. $T_1=m_1a$
IV. $T_2=T_1-m_2a$
V. $a=F/(m_1+m_2+m_3)$



A) I y III B) III y IV C) solo V
D) III y V E) III, IV y V

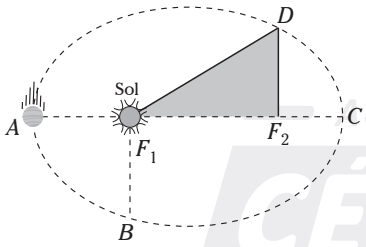
ACADEMIA CÉSAR VALLEJO CREEMOS EN LA EXIGENCIA

7. En la figura mostrada las superficies curvas son lisas y tienen radio $R=5$ m. Si la superficie horizontal tiene coeficiente de fricción $\mu_k=0{,}25$ y $d=2$ m de longitud. ¿Cuántas veces será recorrido d, por el bloque M que es soltado desde A?



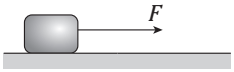
A) 1 B) 8 C) 10
D) 15 E) 12

8. Un planeta P entorno al Sol emplea 18 meses en completar una elipse tal como lo indica la figura; si el tiempo que tarda en ir de A hasta B es de 1 mes y de C hasta D es 3 meses. Determine la relación del área de la elipse respecto del área del triángulo F_1DF_2.



A) 2/1 B) 3/1 C) 5/1
D) 7/1 E) 9/1

9. Una fuerza variable cuya magnitud varía con la posición de acuerdo con la expresión $F=2+6x$ en unidades del S.I. actúa sobre un cuerpo de 8 kg tal como se muestra. Determine el trabajo de F (en J) entre $x_0=4$ m y $x_F=8$ m.



A) 50 B) 75 C) 100
D) 152 E) 225

10. Una manzana de masa 200 g desciende verticalmente. Cuando se encuentra a una altura h del suelo es impactado por una flecha de masa 300 g que un instante antes del impacto tenía una velocidad $10\hat{\imath}$ m/s. Si se mueven juntos, ¿cuál es la componente horizontal de su velocidad cuando choca con el suelo (en m/s)?

A) $2\hat{\imath}$ B) $3\hat{\imath}$ C) $4\hat{\imath}$
D) $5\hat{\imath}$ E) $6\hat{\imath}$

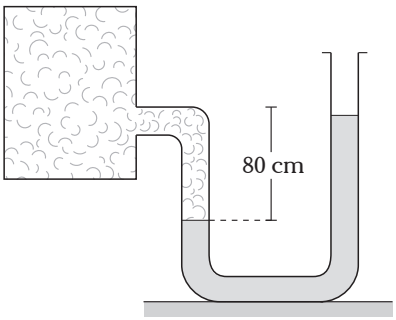
11. Un cuerpo en movimiento se fracciona repentinamente en 3 partes iguales que se mueven con velocidades de $\vec{v}_1=3\hat{\imath}$ m/s; $\vec{v}_2=2\hat{\jmath}$ m/s y $\vec{v}_3=-0{,}5(\hat{\imath}+\hat{\jmath})$ m/s. ¿Cuál era la velocidad del cuerpo (en m/s) antes del fraccionamiento?

A) $\frac{2}{3}\hat{\imath}+\frac{5}{3}\hat{\jmath}$ B) $\frac{5}{2}\hat{\imath}+\frac{3}{2}\hat{\jmath}$ C) $\frac{5}{6}\hat{\imath}+\frac{1}{2}\hat{\jmath}$
D) $\frac{2}{3}\hat{\imath}+\frac{3}{5}\hat{\jmath}$ E) $3\hat{\imath}-\frac{5}{2}\hat{\jmath}$

12. Un cuerpo de 5 kg de masa oscila en un MAS de acuerdo a la ecuación $x(t)=0{,}5\,\text{sen}\frac{\pi}{6}(2t+2)$. Determine la magnitud de la fuerza restauradora en el instante $t=2$ s.

A) 10,28 B) 7,32 C) 5,33
D) 2,29 E) 0

13. Un manómetro de extremo abierto (véase la figura) usa un líquido para medir la presión de un gas. Si la presión manométrica del gas es $0{,}5\times10^5$ Pa, halle la densidad del líquido (en g/cm^3).

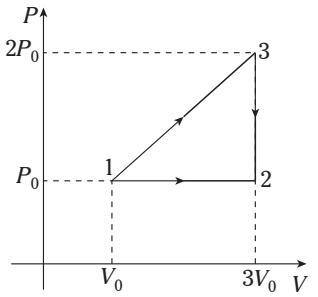


A) 5,1 B) 5,4 C) 5,6
D) 6,0 E) 6,3

14. Un depósito de acero cuyo coeficiente de dilatación volumétrica, es ($\gamma_{AC}=36\times10^{-6}$ 1/°C), se encuentra totalmente lleno con 90 litros de gasolina cuyo coeficiente de dilatación volumétrica es ($\gamma_g=96\times10^{-5}$ 1/°C); si al conjunto se le incrementa la temperatura en 5 °C, determine (en unidades de 10^{-6} m^3) el volumen de gasolina que se derrama.

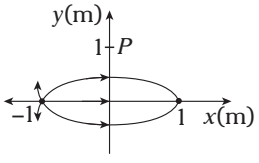
A) 277,2 B) 325,6 C) 415,8
D) 514,3 E) 605,7

15. Un gas ideal pasa del estado (1) al estado (2) por el camino (1 - 3 - 2) desarrollando un trabajo W_1 y por el camino (1 - 2) desarrollando un trabajo W_2. Determine la relación W_1/W_2.



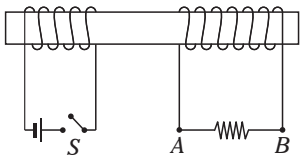
A) 1 B) 1,5 C) 2,0
D) 2,5 E) 3,0

16. La magnitud del campo eléctrico en el punto P, debido al arreglo de cargas puntuales de la figura, es de $9\sqrt{5}$ N/C. ¿Cuál es la magnitud (en nC) de la carga positiva?



A) 2 B) 3 C) 4
D) 5 E) 6

17. Instantes después de cerrar el interruptor S, se cumple que:
I. El potencial de A es mayor que el de B.
II. El potencial de A es igual que el de B.
III. El potencial de A es menor que el de B.



Señale verdadero (V) o falso (F) según corresponda.

A) VVV B) VFF C) FFF
D) FVF E) FVV

18. Con respecto a la onda electromagnética descrita por la ecuación $\vec{E}=10\text{sen}200\pi(x-225\times10^6\,t)\hat{j}$ V/m, señale la veracidad (V) o falsedad (F) de cada una de las proposiciones siguientes:
I. La rapidez de la onda es de $2{,}25\times10^8$ m/s.
II. La onda se propaga en un medio de $n=5/4$.
III. La longitud de esta onda cuando se propaga en el vacío es, aproximadamente, 13 mm.

A) VFF B) VFV C) FVF
D) VVF E) FVV

19. Un espejo esférico produce una imagen real del doble de tamaño. Halle el radio del espejo si la distancia del objeto al foco es 15 cm.

A) 15 cm B) 30 cm C) 45 cm
D) 60 cm E) 80 cm

20. Un haz de fotones de frecuencia $f=12\times10^{14}$ Hz incide sobre un material semiconductor cuya frecuencia umbral de emisión de electrones es $f_0=7\times10^{14}$ Hz, la energía cinética, en J, de los electrones emitidos, es:

A) 33×10^{-20} B) 33×10^{-21} C) 33×10^{-22}
D) 33×10^{-19} E) 33×10^{-18}

Química

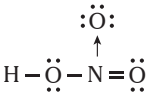
21. De la tabla periódica moderna elegimos y analizamos a los elementos químicos Mn(Z= 25) y Br(Z = 35), al respecto indique las proposiciones incorrectas.
I. Pertenecen al periodo 4 por la tanto manifiestan propiedades químicas similares.
II. Son sólido y líquido respectivamente.
III. Al combinarse el primero se oxida y el segundo se reduce.

A) solo I B) solo III C) I y II
D) II y III E) I y III

22. Los átomos al formar enlace iónico generalmente cumple con la regla de octeto. Indique la fórmula química donde el catión no cumple con la regla de octeto.
Números atómicos: Li= 3; Na = 11; Mg = 12; K = 19; Ca =20

A) CaO B) Li_2CO_3 C) Na_3PO_4
D) $K_2Cr_2O_7$ E) Mg_3N_2

23. El ácido nítrico HNO_3, compuesto ternario molecular, por la tanto no existe enlace iónico. Si la estructura de Lewis es:



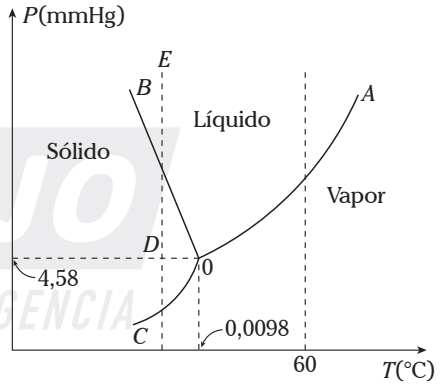
Analice los enlaces covalentes e indique la determinación correcta.

A) Posee 3 enlace sigma.
B) Posee 2 enlace simple y 1 enlace múltiple.
C) Posee 3 enlace normal.
D) Posee 4 enlace polar.
E) Posee 14 electrones de valencia.

24. ¿En qué sustancias las moléculas interactuan solo por fuerzas de dispersión de London?
I. C_6H_6
II. HCl
III. CCl_4

A) I y III B) solo I C) I, II y III
D) I y II E) solo III

25. A una sustancia molecular le corresponde el siguiente diagrama de fase:



indique la secuencia correcta luego de confirmar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F):
I. Mayor densidad corresponde a la fase líquida.
II. A 60 °C, se puede alcanzar el equilibrio entre dos fases.
III. En el proceso de D a E ocurre la sublimación del sólido.

A) VFV B) VFF C) FFV
D) FVF E) VVF

26. Los ácidos inorgánicos pueden ser oxoácidos o hidrácido, indique el oxoácido de mayor atomicidad.

A) ácido sulfúrico
B) ácido clórico
C) ácido bórico
D) ácido permanganico
E) ácido fosfórico

27. Un recipiente de 336 L contiene 300 g de un gas ideal a condiciones normales. ¿Cuál es la identidad del gas?
Masa molar (g/mol): H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; Ne =20

A) CO_2 B) Ne C) N_2
D) NO E) NH_3

ACADEMIA CÉSAR VALLEJO PROGRESO EN LA EXIGENCIA

28. Indique relación incorrecta fórmula química - nomenclatura, para los compuestos químicos iónico.

A) $K_2Cr_2O_7$: dicromato potásico
B) $Fe_2(SO_4)_3$: sulfato de hierro (III)
C) NH_4Cl: cloruro de amonio
D) $CuMnO_4$: permanganato cúprico
E) Na_2HPO_4: fosfato ácido cálcico

29. El gas natural contiene 70 % en volumen de metano, CH_4, 10 % en volumen de propano, C_3H_8 y el resto de butano, C_4H_{10}. Calcule la masa molar del gas natural.
Masa molar (g/mol): H = 1; C = 12

A) 39,3 B) 25,4 C) 29,8
D) 32,6 E) 27,2

30. En una ciudad el termómetro registra 20 °C y el barómetro 750 mmHg, se analiza 124,2 L de aire encontrándose un máximo de 145 g de aire seco. Determine la humedad relativa en dicha ciudad.
Aire seco: $\overline{M}$ = 29 g/mol
$P^{20\,°C}_{v(H_2O)} = 17{,}5$ mmHg

A) 90 % B) 80 % C) 70 %
D) 60 % E) 50 %

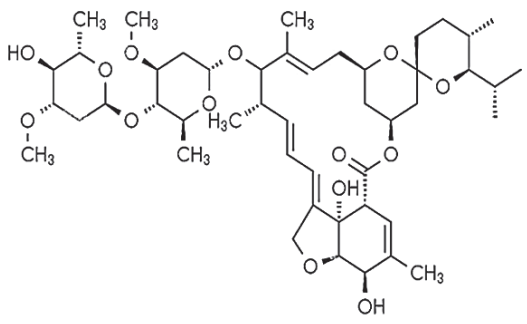
31. Marque la alternativa que muestre el juego de números cuánticos, que cuantifica correctamente el estado energético permitido para un electrón en un sistema atómico.

A) 3, 0, 0, +2/3
B) 2, 1, –2, +1/2
C) 4, 2, 0, –1/2
D) 5, 0, –1, +1/2
E) 2, 3, –2, –1/2

32. Respecto a la propiedad de solubilidad, marque la alternativa que posee las proposiciones correctas.
I. La solubilidad del CO_2 en la bebida gaseosa es mayor con el incremento de presión.
II. El valor de solubilidad a cierta temperatura indica la proporción de soluto y solvente en una solución insaturada.
III. La solubilidad de un gas tiene relación directa con la temperatura.

A) Solo II B) II y III C) Solo I
D) I y II E) I, II y III

33. La ivermectina fue usado en algunos lugares en el contexto del Covid-19, en la actualidad y según investigaciones no se ha encontrado evidencia científica sobre sus efectos positivos contra el SARS-CoV-2. La estructura molecular de la ivermectina es:



Marque la alternativa que muestre el grupo funcional orgánico que no esté contenido en dicha molécula.

A) Ester
B) Alcohol
C) Éter
D) Alqueno
E) Cetona

34. Según las definiciones de ácidos y bases, marque verdadero (V) o falso (F) según corresponda en cada proposición.
I. Según Bronsted y Lowry un par conjugado podría ser H_3O^+ y OH^-.
II. Según Arrhenius se podría usar como solvente el metanol CH_3OH.
III. Según Lewis la reacción de un ácido con una base produce un aducto.

A) VVV
B) FFV
C) FFF
D) FVV
E) VFV

35. Marque la alternativa que muestre el nombre Iupac del isómero de cadena del C_6H_{14}, que tenga en su estructura molecular 12 hidrógenos primarios.

A) n-hexano
B) 2-metilpentano
C) Isohexano
D) 3-metilhexano
E) 2,3-dimetilbutano

36. Respecto a la electrolisis de la salmuera concentrada (NaCl acuoso), que es uno de los procesos electroquímicos muy importante a nivel industrial, marque la alternativa que muestre la proposición correcta.

A) En el electrodo negativo se produce gas cloro.
B) El agua se reduce en el cátodo produciendo gas oxígeno.
C) El entorno del cátodo contiene una solución ácida.
D) El gas hidrógeno se produce en el electrodo positivo.
E) El gas cloro se produce en el ánodo por oxidación del anión cloruro.

37. Se hace reaccionar 20 mL de solución de HCl 0,5 *M* y 20 mL de solución de KOH 0,4 *M*. Hallar el pH de la solución resultante.
Dato: log5 = 0,7

A) 1,3 B) 2,6 C) 3,8
D) 4,5 E) 7,0

38. Para el siguiente equilibrio homogéneo y exotérmico:
$3H_{2(g)} + N_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$
Indique las proposiciones que muestren una perturbación del equilibrio que cause el incremento del amoniaco.
I. Incremento de la presión.
II. Disminución de la temperatura.
III. Disminuir la concentración del gas hidrógeno.

A) Solo I B) II y III C) Solo III
D) I y II E) I, II y III

39. Un átomo eléctricamente neutro posee 5 electrones de valencia y pertenece al cuarto periodo de la tabla periódica. Determine el número atómico de dicho elemento.

A) 33 B) 34 C) 35
D) 36 E) 32

40. Respecto a los materiales modernos, su composición y propiedades, marque verdadero (V) o falso (F) según corresponda al analizar cada proposición.

I. El benzoato de colesterilo es una de las moléculas primigenias del cristal líquido.

II. Un homopolímero estaría representado por la fórmula: …A-A-A-A-A...

III. El nanotubo de carbono forma estructuras de menor densidad, pero de mayor rigidez que el acero.

A) VVF
B) VVV
C) FVV
D) VFV
E) VFF

ACADEMIA CÉSAR VALLEJO
CREEMOS EN LA EXIGENCIA